

Conveying workpieces

Publication number: DE2746161

Publication date: 1979-04-19

Inventor: ZIERPKA GUENTER

Applicant: PRESSEN AUTOMATION GES FUER

Classification:


- **international:** **B21D43/10; B21D43/04;** (IPC1-7): B21D43/10;
B30B15/30


- **European:** B21D43/10

Application number: DE19772746161 19771014

Priority number(s): DE19772746161 19771014

Also published as:

 GB2006076 (A)

 FR2405768 (A1)

[Report a data error here](#)

Abstract not available for DE2746161

Abstract of corresponding document: **GB2006076**

A method is disclosed for the control of the drive of a workpiece conveyor for processing machines, in which the drive for the conveyor is independent of the drive of the processing machine. In particular, the drive of a gripper bar device on a press is controlled in such a manner that upon reaching a predetermined travel point of the tool, the gripper bar also reaches a predetermined point of its path. The path of a press ram may be scanned and the gripper bar drive be controlled by parameters thus obtained, each point of the path of the ram being associated with a point of the path of the gripper bars. The control of the gripper bar drive may be dependent on the path of the press ram.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

Conveying workpieces

Description of corresponding document:
GB2006076

[Translate this text](#)

SPECIFICATION

Conveying of workpieces

The present invention relates to a method of controlling the drive of a workpiece conveyor, especially of gripper bar devices on presses.

In production engineering, it is known to convey workpieces to be processed to processing stations of machines in synchronism with processing operations, to remove them after machining from a work station and to convey them to a subsequent station.

Since the processing machine stands still during the motions of the workpiece conveyor typical for the workpiece conveying or at least during the major part of these motions, and the workpiece conveyor is then inoperative during the workpiece processing, such a mode of operations appears unsatisfactory since there are unduly long cycle times. During the braking of the workpiece conveyor to standstill or during the restart, there are also considerable accelerations which lead to a restriction of the working speed and may result in damage to the drive units.

Particularly in the automation of presses by means of so-called gripper bar devices, the above problems arise particularly for those presses where the coordination of the gripper bar drive with the press drive has not been successful or cannot be realized without difficulties.

With presses equipped with gripper bar devices, complete super-imposition of the motions of the press ram and of the gripper bars appears desirable to achieve minimum cycle times. This requirement can be put into practice only with mechanical presses with direct connection of gripper bar drive to the press drive, because in view of the realized coupling of the gripper bar drive to the press drive, an essentially complete synchronization of both drives is assured.

However, for those presses where the gripper bar drive is not connected to the press drive, the gripper bar devices must have their own drives. This is the case for presses where the press ram is driven hydraulically. With such gripper bar devices with a drive independent of the press drive, there is known the so-called start-stop control which allows quick arrival at a certain point of the path of the gripper bars. However, very large accelerations and correspondingly high starting and braking torques must be accepted and the drive units must be equipped with strong motors, clutches and brakes.

With this start-stop control, a partial superimposition of the press ram motions and the gripper bar motions is feasible, resulting in a reduction in cycle times, but the gripper bars must always wait for the end of the press cycle which is larger than the cycle time of the gripper bars.

It is therefore desirable to provide a control of a conveyor drive independent of the drive of the processing machine so as to ensure complete superimposition of the motions on the one hand of the working means of the processing machine and on the other hand the workpiece conveyor, as is realized with the mechanical coupling of the gripper bar drive to the drive of mechanical presses.

According to the present invention, there is provided a method of controlling the drive of a work piece conveyor for processing machines with a drive independent of the processing machine drive, particularly for controlling the drive of a gripper bar device on presses, comprising the step of controlling the workpiece conveyor drive as a function of a path of working means of the processing machine in such a manner that the workpiece conveyor reaches a predetermined point on its path when the working means reaches a predetermined travel point.

Each point of the path of the processing means of the processing machine corresponds to a point of the path of motion of the workpiece conveyor. Thus, it is possible to scan the path of the processing means to control the drive of the workpiece conveyor as a function of the control input thus obtained and to approach a point on the path of the workpiece conveyor at any instant of operation of the processing machine; this point corresponds to the scanned point of the path of the processing means of the processing machine.

In an embodiment of the present invention, the method is applied to the control of the drive of the gripper bars of a gripper bar device in presses.

One embodiment uses the path of the press ram to control the gripper bar drive. For example, a potentiometer may be assigned to the path of motion of the press ram so that a predetermined potentiometer voltage corresponds to each point of the press ram travel; this voltage is the control magnitude for starting at a certain operational point of the gripper bar device. This point is assigned to the scanned point on the path of the press ram.

According to another embodiment, the progress of the deforming process and/or its termination may serve as control magnitude for controlling the gripper bar device so that the workpiece conveyance is a direct function of the operations to be performed on the workpieces.

According to a further embodiment, the drive control of the gripper bar, dependent on the path of the press ram, may have super-imposed on it a control depending on the start, progress and/or end of the deforming process in such a way, that readiness to operate is achieved for the pathdependent drive control only after a certain event has taken place.

Methods exemplifying the present invention will now be more particularly described by way of example.

By means of gripper bars, a workpiece is held in the desired position until a processing of a press starts to operate on it, to withdraw a workpiece conveyor during the forming process from the working area of the processing portion of the press, to bring the conveyor during the return stroke of the press processing portion again into a gripping position and immediately after separating the processing portion from the workpiece to grip the latter and to guide it, during the return of the press ram, to the subsequent working station or to convey it from the working area of the press.

The control method in accordance with the present invention can be put into practice by physical means already known to the persons skilled in the art and for this reason need no further detailed discussion here.

Particularly useful has been the use of so-called direct current four-quadrant drives which have been used with numerical machine tools as control devices for a long time. Such motors have extremely high starting torques and can be regulated and controlled nearly free of inertia within certain limits.

It is characteristic of the nature of the proposed control method that the gripping and feeding means of a workpiece conveyor can be operated at any time, at a speed differing from other points in time, so that in view of these variable speeds the gripping and feed means at any point in time reach that point of their path which corresponds to a point of the processing portion path reached at this time by the processing portion.

In particular, the drive of the workpiece conveyor is controlled as a function of the path of a tool or working means of the processing machine and/or by the processing progress on a workpiece so that upon reaching a predetermined travel point of the tool and/or a predetermined processing stage, the workpiece conveyor also reaches a predetermined point of its path.

In the control of the drive of the gripper for presses, the path of the press ram is scanned by a scanner and the gripper bar device is controlled by control magnitudes or parameters that are thus obtained, each point of the path of the press ram being associated with a point of the path of the gripper bars.

The control of the drive of the gripper bars on presses uses the progress of the deformation process and/or its termination on a workpiece as control magnitude for controlling the drive.

The control of the gripper bar drive is dependent on the path of the press ram and is super-imposed by the control dependent on start, progress and/or end of the deformation process so that operational readiness is present only after a predetermined event has taken place.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

51

Int. Cl. 2:

B 21 D 43/10

19 **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

B 30 B 15/30

DEUTSCHES



PATENTAMT

DE 27 46 161 A 1

11

Offenlegungsschrift **27 46 161**

21

Aktenzeichen:

P 27 46 161.6

22

Anmeldetag:

14. 10. 77

43

Offenlegungstag:

19. 4. 79

31

Unionspriorität:

22 33 31

54

Bezeichnung:

Verfahren zum Steuern des Antriebs einer
Werkstückfördereinrichtung

71

Anmelder:

Gesellschaft für Pressen-Automation mbH, 7500 Karlsruhe

72

Erfinder:

Zierpka, Günter, 7500 Karlsruhe

DE 27 46 161 A 1

Patentansprüche:
=====

1. Verfahren zum Steuern des Antriebs einer Werkstückförder-
einrichtung bei Bearbeitungsmaschinen mit vom Antrieb der
Bearbeitungsmaschine unabhängigem Antrieb, insbesondere zum
Steuern des Antriebs der Greiferschienen eines Greifer-
schienengerätes bei Pressen,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Antrieb der Werkstückfördereinrichtung in Abhängig-
keit vom Weg eines Arbeitsmittels der Bearbeitungsmaschine
und/oder vom Bearbeitungsfortschritt an dem bzw. einem
Werkstück so gesteuert wird, daß jeweils beim Erreichen
eines bestimmten Wegpunktes des Arbeitsmittels und/oder einer
bestimmten Bearbeitungsstufe die Werkstückfördereinrichtung
einen ebenfalls vorbestimmten Punkt ihrer Bewegungsbahn
erreicht.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß
bei der Steuerung des Antriebes der Greiferschienen eines
Greiferschienengerätes bei Pressen der Weg des Pressen-
stößels abgetastet und mittels der so gewonnenen Stellgrößen
der Greiferschienenantrieb gesteuert wird, wobei jedem Punkt
der Bewegungsbahn des Pressenstößels ein Punkt der Wegkurve
der Greiferschienen zugeordnet ist.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß bei der Steuerung des Antriebs der Greiferschienen eines Greiferschienengerätes bei Pressen als Stellgröße für die Antriebssteuerung der Fortschritt des Umformvorganges und/oder dessen Beendigung an dem bzw. einem Werkstück herangezogen wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Steuerung des Greiferschienenantriebs in Abhängigkeit vom Weg des Pressenstößels die Steuerung in Abhängigkeit vom Beginn, Fortschritt und/oder Ende des Umformvorganges in der Weise überlagert ist, daß für die wegabhängige Antriebssteuerung erst nach Eintritt eines bestimmten Ereignisses Betriebsbereitschaft herbeigeführt wird.

2746161

DR. ING. HEINRICH GEITZ PATENTANW./LT 7500 KARLSRUHE 1, POSTFACH 2708

- 3 -

771187

Anmelder: Firma
Gesellschaft für Pressen-
Automation mbH
Kriegsstraße 184
7500 Karlsruhe 1

Verfahren zum Steuern des Antriebs einer Werkstückförder-
=====

einrichtung
=====

909816/0348

Beschreibung:

In der Fertigungstechnik ist es bekannt, die zu bearbeitenden Werkstücke den Bearbeitungsstationen entsprechender Maschinen im wesentlichen taktgleich mit den jeweiligen Operationen zuzuführen, nach der Bearbeitung einer jeweiligen Station wieder zu entnehmen und einer folgenden Station zuzuleiten. Da die Bearbeitungsmaschinen während der die Werkstückzuführung kennzeichnenden Bewegungsabläufe der Werkstückfördereinrichtung, oder zumindest während der überwiegenden Dauer dieser Bewegungsvorgänge, stillsteht und dann während der Dauer der Werkstückbearbeitung die Werkstückfördereinrichtung außer Betrieb ist, erscheint eine solche Betriebsweise insofern unbefriedigend, als dabei große Taktzeiten auftreten und beim jeweiligen Abbremsen der Werkstückfördereinrichtung bis zum Stillstand bzw. beim Wiederanfahren sehr erhebliche Beschleunigungssprünge auftreten, die einerseits zu einer Begrenzung der Arbeitsgeschwindigkeit führen und andererseits Beschädigungen in den Antriebsorganen zur Folge haben können.

Insbesondere bei der Automatisierung von Pressen mittels sogenannter Greiferschienengeräte treten die vorgenannten Probleme auf, und zwar vornehmlich bei solchen Pressen, bei denen die Ableitung des Greiferschienenantriebs vom Pressenantrieb nicht

gelingt oder zumindest nicht ohne Schwierigkeiten verwirklichtbar ist.

Bei mit Greiferschienenengeräten ausgerüsteten Pressen ist eine möglichst vollständige Überlagerung der Bewegungen des Pressenstößels und der Greiferschienen erwünscht, um geringste Taktzeiten zu erreichen. Weitgehend verwirklichtbar ist diese Forderung nur bei mechanischen Pressen mit direkter Ableitung des Greiferschienenantriebs vom Pressenantrieb, weil angesichts der so verwirklichten Ankopplung des Greiferschienenantriebs an den Pressenantrieb ein im wesentlichen vollständiger Synchronlauf beider Antriebe gewährleistet ist.

Bei solchen Pressen hingegen, bei denen die Ableitung des Greiferschienenantriebs nicht vom Pressenantrieb gelingt, müssen die Greiferschienenengeräte mit eigenen Antrieben ausgerüstet werden. Dies ist grundsätzlich bei Pressen mit hydraulischem Antrieb des Pressenstößels der Fall. Bekannt ist bei derartigen Greiferschienenengeräten mit vom Pressenantrieb unabhängigen Antrieb die sogenannte Start-/Stop-Steuerung, die ein schnelles Anfahren eines bestimmten Punktes der Wegkurve der Greiferschienen ermöglicht. Allerdings müssen dabei sehr erhebliche Beschleunigungssprünge und entsprechend große Anfahr- und Bremsmomente in Kauf genommen und die Antriebsorgane mit entsprechend stark dimensionierten Motoren, Kupplungen und Bremsen ausgerüstet sein.

Bei dieser Start-/Stop-Steuerung gelingt zwar eine teilweise Überlagerung der Pressenstößel- und Greiferschienenbewegungen, wodurch auch eine Reduzierung der Taktzeiten erreicht wird, aber die Greiferschienen müssen immer wieder auf den Arbeitsablauf der Presse warten, deren Taktzeit größer ist als die notwendige Taktzeit der Greiferschienen.

Das Ziel der Erfindung besteht daher in der Schaffung einer Steuerung eines vom Antrieb der eigentlichen Bearbeitungsmaschine unabhängigen Antriebs einer Werkstückfördereinrichtung in der Weise, daß eine möglichst vollständige Überlagerung der Bewegungsabläufe des Arbeitsmittels der Bearbeitungsmaschine einerseits und der Werkstückfördereinrichtungen andererseits gewährleistet ist, etwa in der Form, wie dies bei der mechanischen Ankopplung des Greiferschienenantriebs an den Antrieb mechanischer Pressen verwirklicht ist.

Durch die im Patentanspruch 1 beschriebene Erfindung ist diese Aufgabe gelöst. Kennzeichnend für die erfindungsgemäße Steuerung ist dabei, daß jedem Punkt der Bewegungsbahn des oder eines Arbeitsmittels der Bearbeitungsmaschine ein Punkt der Bewegungsbahn der Werkstückfördereinrichtung zugeordnet ist. Insoweit gelingt es, den Weg eines oder des Arbeitsmittels abzutasten, in Abhängigkeit von der so gewonnenen Stellgröße dann den Antrieb der Werkstückfördereinrichtung zu steuern

und in jedem Zeitpunkt des Betriebes der Bearbeitungsmaschine jeweils einen Wegpunkt der Werkstückfördereinrichtung anzufahren, der den abgetasteten Wegpunkt eines oder des Arbeitsmittels der Bearbeitungsmaschine entspricht.

Die Patentansprüche 2 bis 4 beschreiben die Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens auf die Steuerung des Antriebs der Greiferschienen eines Greiferschienenengerätes bei Pressen.

Nach der Lehre des Patentanspruchs 2 wird dabei der Weg des Pressenstößels erfaßt und zur Steuerung des Greiferschienenantriebs herangezogen. Beispielsweise kann der Bewegungsbahn des Pressenstößels ein Potentiometer zugeordnet sein, so daß jedem Wegpunkt des Stößels eine vorbestimmte Potentiometerspannung entspricht, die ihrerseits als Steuergröße für das Anfahren eines bestimmten Arbeitspunktes des Greiferschienenengerätes dient, der dem abgetasteten Wegpunkt des Stößels zugeordnet ist.

Nach der Lehre des Patentanspruchs 3 kann auch der Fortschritt des Umformvorganges und/oder dessen Beendigung als Stellgröße zum Steuern des Greiferschienenantriebs dienen, so daß die Werkstückförderung in direkter Abhängigkeit von den an den Werkstücken durchzuführenden Operationen erfolgt.

771187

8

- 7 -

Gemäß Patentanspruch 4 kann der Antriebssteuerung der Greiferschienen in Abhängigkeit vom Weg des Pressenstößels die Steuerung in Abhängigkeit vom Beginn, Fortschritt und/oder Ende des Umformvorganges auch in der Weise überlagert sein, daß für die wegabhängige Antriebssteuerung erst nach dem Eintritt eines bestimmten Ereignisses Betriebsbereitschaft erreicht wird.

Auf diese Weise gelingt es, mittels der Greiferschienen ein Werkstück unmittelbar bis zum Angriff des Arbeitsmittels der Presse lagerichtig zu halten, dann die Werkstückfördereinrichtung während des Umformvorganges aus dem Arbeitsbereich des Arbeitsmittels der Presse herauszufahren, bei beginnendem Rücklauf des Pressenarbeitsmittels erneut in Greifposition zu bringen und unmittelbar im Anschluß an das Trennen des Arbeitsmittels vom Werkstück letzteres erneut zu erfassen und während des Rücklaufs des Pressenstößels in die nachfolgende Bearbeitungsstation zu führen bzw. aus dem Bearbeitungsbereich der Presse zu fördern.

Das erfindungsgemäße Steuerungsverfahren kann grundsätzlich mit beliebigen Mitteln verwirklicht werden. Derartige Mittel sind den Fachleuten dieses Gebietes bekannt und bedürfen daher keiner detaillierten Erörterung.

- 8 -

909816/0348

Als besonders zweckmäßig hat sich indessen die Verwendung von sogenannten Gleichstrom-Vier-Quadranten-Antrieben erwiesen, wie sie beispielsweise bei numerischen Werkzeugmaschinen als Steuerungsmittel seit langem eingesetzt werden. Derartige Motoren haben extrem hohe Anfahrmomente und sind nahezu trägheitslos in bestimmten Grenzen steuer- und regelbar.

Kennzeichnend für das Wesen des vorgeschlagenen Steuerungsverfahrens ist, daß die Greif- und Vorschubmittel einer Werkstückfördereinrichtung zu jedem beliebigen Zeitpunkt mit einer von anderen Zeitpunkten abweichenden Geschwindigkeit betrieben werden können, so daß angesichts dieser veränderbaren Geschwindigkeiten die Greif- und Vorschubmittel in jeder Zeitphase denjenigen Punkt ihrer Wegbahn erreichen, der einem zu gleicher Zeit vom Arbeitsmittel erreichten Wegpunkt der Arbeitsmittelbahnkurve entspricht.